

PADRÕES DE QUESTIONAMENTO EM AULAS TEÓRICAS E LABORATORIAIS EM QUÍMICA

Paulo Lopes Santos¹
Francislê Neri de Souza²
Universidade de Aveiro

RESUMO: Muitas investigações têm sido realizadas para compreender o processo comunicativo através do padrão de questionamento em aulas de diferentes níveis de ensino. No entanto, nenhuma delas procuram comparar estes padrões em diferentes tipos de aulas. Nesta perspetiva, foi realizado este estudo para quantificar, qualificar e relacionar as perguntas efetuadas por professor e alunos nas aulas teóricas e laboratoriais de Química. Estas aulas foram gravadas, transcritas e analisadas. Os resultados indicam que os alunos formulam mais perguntas nas aulas laboratoriais do que nas teóricas. Que o professor coloca 15 vezes mais perguntas do que os alunos nas aulas laboratoriais, enquanto nas aulas teóricas coloca 35 vezes mais perguntas do que os alunos. Também se verificou que, em ambas as aulas tanto o professor como os alunos fazem perguntas de baixo nível cognitivo.

PALAVRAS-CHAVE: Perfil de Questionamento, Perguntas dos professores e Alunos, Educação em Química.

INTRODUÇÃO

A comunicação é um elemento vital entre o professor e o aluno, porque ensinar e aprender também são atos comunicativos. Assim, o ensino deve estar centrado no aluno, para que tal seja possível, o professor deve criar meios e estratégias que façam com que o aluno se sinta motivado para responder às perguntas do professor e formular as suas próprias perguntas, esta é uma das razões porque o questionamento é considerado um processo fundamental no ensino e na aprendizagem.

Assim a comunicação é um elemento vital no ensino, no entanto, é necessário compreender o comportamento comunicativo dos alunos, transformando-o no agente central e ativo no processo de ensino e de aprendizagem. Os objetivos deste trabalho consistem em caracterizar os padrões de questionamento utilizados em aulas laboratoriais e teóricas, identificando as diferenças e as semelhanças e comparando o padrão de questionamento entre estas aulas de Química.

O padrão de questionamento consiste na quantidade, qualidade e frequência de perguntas, na discussão das respostas e consequentemente na formulação de novas perguntas entre o professor e os alunos e entre os próprios alunos. Assim, pode-se concluir que o padrão de questionamento é mais do que

1. Ex-estudante de mestrado da Universidade de Aveiro

2. Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores | Departamento de Educação | Universidade de Aveiro | Portugal (fns@ua.pt)

a simples formulação e explicitação das perguntas, estando relacionado com a interação comunicativa através do questionamento. Para se desenvolver um bom padrão de questionamento são precisos dois intervenientes principais, o professor e o aluno. Para que haja um bom questionamento, o professor deve dar um “tempo de espera” antes de solicitar a resposta para que o aluno tenha a oportunidade de refletir e raciocinar antes de responder.

O tempo de espera consiste na pausa que se segue à fala do professor e antecede a fala do aluno (Rowe, 1986). Também Wilen & Clegg (1986) afirmam que os professores devem conceder de três a cinco segundos de tempo de espera, depois de formular uma pergunta e antes de solicitar a resposta do aluno, especialmente quando este é convidado a responder a perguntas de alto nível cognitivo. As perguntas de alto nível cognitivo são também designadas por questões, estas impõem que haja meta-conexões e uma relação não só dentro do conteúdo, mas também para além dele.

O perfil de questionamento consiste no número, tipo e função das perguntas efetuadas pelo professor e pelos alunos, assim como, o tempo de espera pelas respostas dos alunos às perguntas efetuadas numa aula (Neri de Souza & Moreira, 2008; Neri de Souza & Moreira 2010). Este estudo teve como fundamento a procura de respostas para as seguintes questões de investigação: i) Existem diferenças entre o padrão de questionamento nas aulas laboratoriais e nas aulas teóricas de Química? ii) Qual é o perfil de questionamento do professor e dos alunos em aulas laboratoriais e nas teóricas de Química? Com a transcrição das aulas pretende-se facilitar o processo de identificação e classificação das perguntas colocadas em diferentes dimensões, quer a nível cognitivo, quer quanto à função comunicativa, para que seja possível caracterizar os padrões e o perfil de questionamento emergentes nestas aulas.

MARCO TEÓRICO

O professor tem o papel dominante na estruturação do discurso produzido na aula e, em geral, no processo comunicativo. Um elemento importante a este nível é o tipo de perguntas que faz. Na sala de aula apresenta-se à frente do professor um conjunto de alunos, com diversas características, por isso há a necessidade de conhecer, compreender e saber como conduzir a novos entendimentos, levando os alunos a envolverem-se no decorrer da aula utilizando as perguntas como forma de lhes despertar a atenção para os conteúdos lecionados. O questionamento faz parte do quotidiano da sala de aula, sendo por norma o professor quem decide o tipo de perguntas, o formato, a sequência, o tempo de espera; aos alunos cabe-lhes responder às perguntas do professor (Almeida, 2007; Dillon, 1983; Durham, 1997; Neri de Souza, 2006).

É através do questionamento que os alunos conseguem expor as suas dúvidas, obter a compreensão dos assuntos e consolidar os conteúdos lecionados preenchendo lacunas existentes na sua aprendizagem e demonstrando os seus esquemas mentais (Dillon, 1982; Pedrosa de Jesus, Neri de Souza, Teixeira-Dias, & Watts, 2005). Nesta situação, o papel do professor é essencial. Deve ser ele o motor de um ambiente favorável ao questionamento. Para que isto aconteça, tem que ser criada uma atmosfera rica em estímulos e incentivos em torno dos alunos, de maneira que estes não se sintam vulneráveis por não saber a resposta às perguntas do professor e para se sentirem estimulados a colocarem as suas perguntas (Watts & Pedrosa de Jesus, 2006). Os alunos expõem as suas perguntas mais facilmente quando o professor as valoriza (Watts, Alsop, Gould, & Walsh, 1997).

Geralmente os professores fazem muitas perguntas, pensando que o aluno se vai dedicar à aula, mas o real efeito deste tipo de atitude, faz com que os alunos não tenham tempo para pensar e, portanto, correndo-se o risco dos alunos perderem o interesse. No entanto, segundo Pinho-Alves & Neri de Souza (2009) o encorajamento ao questionamento pode ser uma estratégia integradora e de promoção da aprendizagem. Estas estratégias devem se centrar no questionamento dos alunos porque estes colocam poucas perguntas, e estas são de baixo nível cognitivo. Por exemplo, Pedrosa de Jesus (1991) afirma

que, em aulas de Física e Química, os professores fazem, em média, duas a três perguntas por minuto, enquanto os alunos se limitam a fazer uma pergunta por semana. Portanto temos um dilema, os alunos formulam poucas perguntas em sala de aula, devido a não se sentirem estimulados para colocar as suas perguntas, terem dificuldades cognitivas ou por se sentirem pouco à vontade com o ambiente, entre outras barreiras (Almeida & Neri de Souza, 2010).

Apesar dos estudos indicarem que a maioria das perguntas são realizadas pelo professor, não sabemos se este padrão existe numa aula laboratorial de química. Existem dois objetivos que são fundamentais para qualquer atividade laboratorial, são eles a motivação dos alunos e o desenvolvimento das atitudes científicas (Hodson, 1994). Assim o questionamento neste tipo de aulas devem assumir um papel estimulador e facilitador das aprendizagens dos alunos.

METODOLOGIA

Neste estudo de natureza qualitativa e descritiva, o questionamento do professor e dos alunos foram analisados quanto ao número de perguntas efetuadas nas diferentes aulas e foram caracterizados quanto ao nível cognitivo. Apesar de existirem vários tipos de classificação na literatura, neste estudo optou-se pela caracterização de Neri de Souza & Moreira (2010), que é uma adaptação da taxonomia SOLO de Biggs & Collis (1982), na qual as perguntas são classificadas em cinco categorias: i) Pré-Estrutural, ii) Uni-Estrutural, iii) Multi-Estrutural, iv) Relacional, v) Extensões Abstratas.

As perguntas efetuadas pelo professor e alunos foram também estudadas e classificadas, quanto à função comunicativa, utilizando-se a classificação de Almeida & Neri de Souza (2010) que classificaram as perguntas em Científicas e Não-Científicas. As perguntas Científicas serão todas aquelas que estão diretamente relacionadas com os conteúdos científicos-didáticos do currículo escolar lecionados. As perguntas Não-Científicas englobam todas as outras perguntas, nomeadamente as perguntas retóricas, de rotina e de gestão de aula. As transcrições das aulas foram tratados com apoio do *software* de análise qualitativa WebQDA (Neri de Souza, Costa, & Moreira, 2011).

RESULTADOS

As aulas analisadas para este estudo foram, uma aula laboratorial de 135 minutos em que a turma se encontrava dividida em dois turnos, um de 12 alunos e outro de 13 alunos e duas aulas teóricas com a turma completa, 25 alunos, sendo cada aula de 90 minutos. Nas três aulas analisadas, foram efetuadas pelo professor e pelos alunos 357 perguntas, como se verifica na Tabela 1.

Tabela 1.
Número de perguntas dos alunos e do professor.

	Alunos	Professor	Total
Aula N.º 1 -Laboratorial	62 (42%)	87 (58%)	149
Aula N.º 2 -Teórica	30 (29%)	75 (71%)	105
Aula N.º 3 - Teórica	47 (46%)	56 (54%)	103
Todas as perguntas	139	218	357

Na aula n.º 1 laboratorial, realizou-se uma atividade experimental: “Ácido-base: Uma classificação de alguns materiais”. Com esta atividade o professor tinha como objetivo possibilitar que os alunos

utilizem os indicadores ácido-base em solução, em papel universal e o medidor de pH. Nesta aula foram efetuados 149 perguntas, em que os alunos colocaram 62 perguntas, ou seja, 42% e o professor efetuou 87 perguntas, ou seja, 58%.

Na aula n.º 2 teórica, iniciou-se a introdução do tema “Águas minerais e de abastecimento público: a acidez e basicidade das águas”. Os objetivos que o professor tinha propostos para os alunos, compreendiam em saber identificar água potável, mineral, de abastecimento público e parâmetros físico-químico da caracterização das águas; água gaseificada e água da chuva: acidificação artificial e natural provocada pelo dióxido de carbono. Com o decorrer desta aula foram colocadas 30 perguntas pelos alunos, ou seja, 29% e 75 perguntas pelo professor, ou seja, 71%.

Na aula n.º 3 teórica, os conteúdos lecionados foram ionização ou dissociação de ácidos e bases em água. Reação ácido-base. Pares conjugados ácido-base. Aplicação das constantes de equilíbrio às reações de ionização ácido-base em água. Com o decorrer da aula foram colocadas 47 perguntas pelos alunos, ou seja, 46% e 56 perguntas pelo professor, ou seja, 54%.

A Tabela 2, a seguir apresenta uma síntese das perguntas do professor e dos alunos, segundo a classificação, quanto à função comunicativa:

Tabela 2.
Classificação das perguntas quanto à função comunicativa.

	Científicas		Não - Científicas	
	Professor	Aluno	Professor	Aluno
Aula N.º 1 -Laboratorial	56 (64%)	15 (24%)	31 (36%)	47 (76%)
Aula N.º 2 -Teórica	52 (70%)	17 (55%)	22 (30%)	14 (45%)
Aula N.º 3 - Teórica	33 (59%)	32 (67%)	23 (41%)	16 (33%)
Total	141	64	76	77

É de salientar que as perguntas Não-Científicas colocadas pelo professor, a maioria deve-se à preocupação e confirmação que este tinha para esclarecer ao máximo as dúvidas dos alunos, como por exemplo: “*Alguém tem dúvidas?*” (Professor).

Em relação aos alunos, após a análise da Tabela 2, verifica-se que as perguntas são em maior número Científicas, porque a maioria das suas perguntas são de confirmação e clarificação de conceitos. Por exemplo, “*Só um indicador ou são dois?*” (Aluno 6), “*Sensor o que aconteceu professor?*” (Aluno 5). A classificação das perguntas, segundo o nível cognitivo apresenta-se na Tabela 3:

Tabela 3.
Nível cognitivo das perguntas dos alunos

	Pré - Estrutural	Uni - Estrutural	Multi-Estrutural	Relacional	Extensões Abstratas
Aula N.º 1 -Laboratorial	5 (29%)	11 (65%)	1 (6%)	0 (0%)	0 (0%)
Aula N.º 2 -Teórica	2 (13%)	9 (56%)	5 (31%)	0 (0%)	0 (0%)
Aula N.º 3 - Teórica	4 (13%)	23 (74%)	4 (13%)	0 (0%)	0 (0%)
Total	11 (17%)	43 (67%)	10 (16%)	0 (0%)	0 (0%)

Em 64 perguntas formuladas pelos alunos, durante as aulas, se verifica que utilizam perguntas de baixo nível cognitivo, com o intuito de estabelecerem conexões simples e óbvias com os conteúdos. Utilizam também as perguntas para obterem extratos de informação, não tendo qualquer organização sobre a mesma, como por exemplo: “*É preciso enfiar o papel ali dentro?*”(Aluno 4). Este estudo confirma a reflexão de vários autores, como por exemplo, Van der Meij, (1994), descrevendo que a maioria dos alunos não possui capacidades necessárias para formular perguntas de alto nível cognitivo.

CONCLUSÕES

O presente estudo tem como principal objetivo a análise das perguntas colocadas em aulas teóricas e laboratoriais, pelo professor e pelos alunos, comparando o questionamento de ambos. No entanto, verificou-se que uma pergunta pode ser importante na medida em que permite esclarecer o pensamento dos alunos, dado que por vezes uma pergunta pode ser colocada num contexto e ter grande valor pedagógico, mas noutro contexto a mesma pergunta pode não fazer sentido ou considerar-se descabida.

Com esta análise, verifica-se que o padrão de questionamento dos alunos na aula laboratorial, as perguntas parecem pedidos de informação e esclarecimentos sobre a melhor técnica de manipulação do material e manuseamento do equipamento, do que verdadeiras dúvidas. Neste contexto estas perguntas foram caracterizadas como de baixo nível cognitivo. Nas aulas teóricas, o perfil e padrão de questionamento dos alunos também continua a ser caracterizado pela baixa frequência em média e pelo baixo nível cognitivo.

Relativamente ao número de perguntas formuladas na aula laboratorial nota-se uma média de 5 perguntas por aluno, enquanto nas aulas teóricas é de 1,5 perguntas por aluno. Quanto à função comunicativa das perguntas colocadas pelos alunos verifica-se, uma maior relevância de perguntas Não-Científicas, assim como de procura de orientação na identificação ou resolução de problemas.

O professor na aula laboratorial recorre mais frequentemente a perguntas de baixo nível cognitivo para a gestão da aula, para manter os alunos concentrados e consequentemente com uma predominância da categoria Uni-Estrutural e na sua maioria, perguntas Científicas. Nas aulas teóricas verificou-se que o padrão de questionamento do professor foi mais diversificado do que o dos alunos, ou seja, o professor formulou algumas perguntas Científicas de alto nível cognitivo. No entanto, o padrão de questionamento do professor nas aulas teóricas pode-se considerar, no geral, de baixo nível cognitivo.

Com este estudo verificou-se que a média de perguntas formuladas pelo professor, na aula laboratorial, foi de 0,6 perguntas por minuto, enquanto nas aulas teóricas foi de 0,7 perguntas por minuto. Em relação ao aluno verificou-se que na aula laboratorial colocou em média 0,04 perguntas por minuto, enquanto nas aulas teóricas colocou em média 0,02 perguntas por minuto. Ao observar estas médias verificou-se que, o professor colocou 15 vezes mais perguntas do que o aluno na aula laboratorial, enquanto nas aulas teóricas o professor colocou 35 vezes mais perguntas do que o aluno. Com estas médias percebemos que o professor coloca mais ou menos o mesmo número de perguntas quer na aula laboratorial quer nas aulas teóricas. O aluno coloca em média 2 vezes mais perguntas na aula laboratorial do que nas teóricas.

Diante deste cenário parece-nos seguro inferir que o questionamento do professor tem que se adaptar consoante o tipo de aulas, quer esta seja teórica ou laboratorial, ao seu processo e principalmente como os tipos de alunos que o professor irá conviver. Por isso, é importante que o professor prepare previamente, na planificação da aula, perguntas orientadoras com intencionalidade pedagógica (Neri de Souza, 2011).

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Fatores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto PEst-C/CED/UI0194/2011. Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores – CIDTFF, Departamento de Educação, Universidade de Aveiro, Portugal.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, P. (2007). *Questões dos alunos e estilos de aprendizagem – um estudo com um público de Ciências no ensino universitário*. Doutorado, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Almeida, P., & Neri de Souza, F. (2010). Questioning Profiles in Secondary Science Classrooms. *International Journal Learning and Change*, 4(3), 237-251.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the Quality of Learning – the SOLO Taxonomy*. New York: Academic Press.
- Dillon, J. T. (1982). Do your questions promote or prevent thinking? *Learning, October*, 56-59.
- Dillon, J. T. (1983). *Teaching and the art of questioning*. Bloomington, Indiana: Phi Delta Kappa Educational Foundation.
- Durham, M. E. (1997). Secondary Science Teachers' Responses to Student Questions. *Journal of Science Teacher Education*, 8(4), 257-267.
- Hodson, D. (1994). Hacia un Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 299 -313.
- Neri de Souza, F. (2006). *Perguntas na Aprendizagem de Química no Ensino Superior*. Tese Doutorado, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Neri de Souza, F. (2011). Competência de Questionamento em cursos híbridos (Blended Learning). In M. B. C. Leão (Ed.), *Tecnologias na Educação: Uma Abordagem Crítica para uma Atuação Prática* (pp. 57-70). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Neri de Souza, F., Costa, A. P., & Moreira, A. (2011). Questionamento no Processo de Análise de Dados Qualitativos com apoio do software WebQDA. *EduSer - Revista de educação*, 3(1), 19-30.
- Neri de Souza, F., & Moreira, A. (2008). *Perfis de Questionamento CTS na formação de professores em TIC*. Paper presented at the V Seminário Ibérico, I Seminário Ibero-americano Ciência, Tecnologia Sociedade no Ensino das Ciências, Universidade de Aveiro, Portugal.
- Neri de Souza, F., & Moreira, A. (2010). Perfis de Questionamento em Contextos de Aprendizagem Online. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 12, 15-25.
- Pedrosa de Jesus, H. (1991). *An Investigation of Pupils' Questions in Science Teaching*. Ph.D. Thesis, University of East Anglia, Norwich, U.K.
- Pedrosa de Jesus, H., Neri de Souza, F., Teixeira-Dias, J. J. C., & Watts, M. (2005). Organising the chemistry of question-based learning: a case study. *Research in Science & Technological Education*, 23(2), 179-193.
- Pinho-Alves, J., & Neri de Souza, F. (2009). *Analizando os Padrões de Questionamento Presentes na Ilha Interdisciplinar de Racionalidade de Fourez*. Paper presented at the VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, Brasil.
- Rowe, M. B. (1986). Wait-time: Slowing down may be a way of speeding up. *Journal of Teacher Education*, 37(1), 43-50.

-
- Watts, M., Alsop, S., Gould, G., & Walsh, A. (1997). Teachers constructive reflection: pupils questions as critical incidents. *International Journal of Science Education*, 19(9), 1025-1037.
- Watts, M., & Pedrosa de Jesus, H. (2006). Enhancing University Teaching Through Effective Use of Questioning. *SEDA Special 19*.
- Wilen, W., & Clegg, A. (1986). Effective Questions and Questioning: A Research Review. *Theory and Research in Social Education*, 14(2), 61-153.